

Abstract of

Japanese Patent Laid-Open Publication No. 9-50637

(cited in the specification of this application)

This document discloses a structure in which, in order to adjust an optical axis of an objective lens, a piezoelectric element fixed on the bottom of a base at one end and fixed on a fixing stand supporting a suspension at the other end is provided, and, by driving the piezoelectric element so as to work as an arm, the fixing stand is inclined, thereby causing a lens holder to incline. On the other hand, the invention of this application has a structure in which both ends of the suspension holder are supported from right and left sides, respectively, and a plurality of multilayer piezoelectric elements which rotates the suspension holder about the axis along the extending direction of the suspension are installed. With this structure, it is not necessary to mount the piezoelectric element on the bottom of the base as in the case of the prior-art structure, which prevents unnecessary increase of the size in a thickness direction.

SKEW ADJUSTMENT DEVICE FOR OPTICAL PICKUP

Patent Number: JP9050637
Publication date: 1997-02-18
Inventor(s): SUGAWARA YUTAKA; SUZUKI JUNICHI
Applicant(s): SONY CORP
Requested Patent: ☐ JP9050637
Application Number: JP19950218111 19950803
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/095
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a skew adjustment device for optical pickup by which a tangential skew and a radial skew are surely corrected in simple constitution.

SOLUTION: This optical pickup includes a light emitting means 11, an objective lens 15 for irradiating an optical disk with light from the light emitting means, an actuator 17 for supporting the objective lens movably in the biaxial direction and a photodetector 16 for detecting return light from the optical disk. Then, the skew adjustment device is constituted to include an arm means 26 whose one end is connected to a fixing part of the actuator while the other end is fixedly held and a driving means 26 for displacing this one end of the arm means by a prescribed amt.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-50637

(43)公開日 平成9年(1997)2月18日

(51)Int.Cl.⁶
G 1 1 B 7/095

識別記号 庁内整理番号
9646-5D

F I
G 1 1 B 7/095

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-218111

(22)出願日 平成7年(1995)8月3日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 菅原 豊

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 鈴木 潤一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

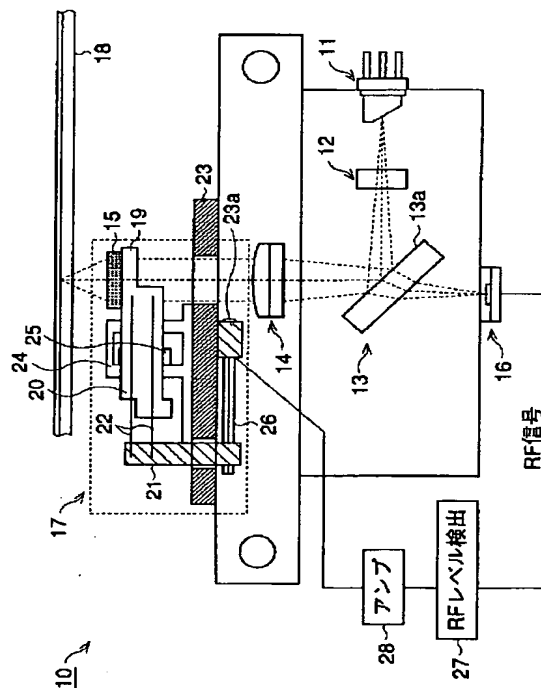
(74)代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 光学ピックアップのスキュー調整装置

(57)【要約】

【課題】 簡単な構成により、タンジェンシャルスキュー、ラジアルスキューが確実に補正され得るようにした、光学ピックアップのスキュー調整装置を提供すること。

【解決手段】 発光手段11と、前記発光手段からの光を光ディスク上に照射する対物レンズ15と、前記対物レンズを二軸方向に移動可能に支持するアクチュエータ17と、前記光ディスクからの戻り光を検出する光検出器16とを含んでいる光学ピックアップ10において、一端が前記アクチュエータの固定部に連結され、他端が固定保持されたアーム手段26と、このアーム手段の一端を所定量だけ変位させる駆動手段26とを含むようにスキュー調整装置を構成する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】** 発光手段と、

前記発光手段からの光を光ディスク上に照射する対物レンズと、

前記対物レンズを二軸方向に移動可能に支持するアクチュエータと、

前記光ディスクからの戻り光を検出する光検出器と、を含んでいる光学ピックアップにおいて、

一端が前記アクチュエータの固定部に連結され、他端が固定保持されたアーム手段と、

このアーム手段の一端を所定量だけ変位させる駆動手段と、を含んでいることを特徴とするスキュー調整装置。

【請求項 2】 前記アーム手段が、圧電バイモルフ素子から構成されており、前記駆動手段を兼用するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスキュー調整装置。

【請求項 3】 前記アーム手段が、前記光ディスクに対して接線方向に延びていて、その変位によりタンジェンシャルスキューを調整することを特徴とする請求項 1 に記載のスキュー調整装置。

【請求項 4】 前記アーム手段が、前記光ディスクに対して半径方向に延びていて、その変位によりラジアルスキューを調整することを特徴とする請求項 1 に記載のスキュー調整装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク再生用の光学ピックアップに関し、特にタンジェンシャルスキュー、ラジアルスキューのスキュー調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、光ディスク再生用の光学ピックアップは、例えば図 1 2 に示すように構成されている。図 1 2 において、光学ピックアップ 1 は、対物レンズ 2 が先端に取り付けられたレンズホルダー 3 と、このレンズホルダー 3 を二軸方向に対して移動可能に支持する固定部 4 と、固定部 4 が取り付けられる二軸ベース 5 とから構成されている。

【0003】 ここで、レンズホルダー 3 は、例えば、一端がこのレンズホルダー 3 の両側に、また他端が固定部 4 に対して固定された二対の弾性支持部材 6 によって、固定部 4 に対して垂直な二方向、即ち図 1 3 にて符号 $T_r k$ で示すトラッキング方向及び符号 $F c s$ で示すフォーカシング方向に移動可能に支持されている。また、対物レンズ 2 は、図示しない発光手段からの光ビームを、光ディスク 7 の信号記録面に集光させると共に、光ディスク 7 からの戻り光を、図示しない光学系を介して、光検出器の受光面にスポットとして結像させる。

【0004】 かくして、光検出器からの検出信号に基づいて、光ディスク 7 の再生信号が検出されると共に、ト

ラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号が検出される。これにより、これらトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号に基づいて、上記トラッキング用コイル及びフォーカス用コイルへの通電が制御されることにより、トラッキングサーボ及びフォーカスサーボが行なわれ得ようになっている。

【0005】 このように構成された光学ピックアップ 1 によれば、外部から各コイルに対して、上述のようにトラッキングサーボ及びフォーカスサーボにより駆動制御された駆動電圧が供給されることにより、各コイルに発生する磁束が、二軸ベース 5 上に備えられたヨーク及びマグネット（図示せず）による磁束と相互に作用して、該レンズホルダー 3 が、トラッキング方向 $T_r k$ 及びフォーカシング方向 $F c s$ に対して移動される。かくして、レンズホルダー 3 に取り付けられた対物レンズ 2 が、フォーカシング方向及びトラッキング方向に対して適宜に移動調整されるようになっている。これにより、光ディスク 7 からの戻り光が光検出器の受光面に正確にスポットを形成することになり、この光検出器からの検出信号に基づいて、光ディスク 7 の再生信号が検出され得ることになる。

【0006】 ここで、対物レンズ 2 の光軸は、光ディスク 7 の表面に対して垂直であることが望ましいが、取付精度等の点から、図 1 4 に示すように、垂直軸 A に対して、光ディスクの接線方向に関してタンジェンシャルスキュー、半径方向に関してラジアルスキューを有することが不可避である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年、例えば画像情報記録用や巨大データ格納等のために、光ディスクの高密度化が進んでおり、高密度光ディスクの再生の際には、従来の光ディスクの場合には無視できた光ディスクのタンジェンシャルスキュー、ラジアルスキューが、検出信号の信頼性の点から問題になってきている。

【0008】 このため、例えば図 1 2 に示すように、二軸ベース 5 上に、スキュー検出用の光学的センサ 8 を搭載することにより、この光学的センサ 8 によって、タンジェンシャルスキュー及びラジアルスキューが検出され得る。これにより、検出されたタンジェンシャルスキュー及びラジアルスキューに基づいて、光学ピックアップ 1 全体が、小型モータ及び歯車装置の組合せによる駆動機構によって回転されることにより、スキュー調整が行なわれる。ここで、レーザーディスクプレーヤの場合には、スピンドルモータ 9 により回転駆動される光ディスク 7 の反り（図 1 5 参照）によって生ずる、内周側と外周側のラジアルスキューの変化は、例えば図 1 2 に示すように、光学ピックアップ 1 の固定部 4 に取り付けられた接線方向の延びる回転軸 4 a を軸の周りに回転させることにより、補正され得る。しかしながら、上述したラジアルスキューの変化は、低域であるのに対して、例え

ば光ディスクの回転に追従するようなタンジェンシャル方向のダイナミックなスキュー補正を行なう場合には、上記のような調整機構では、補正を行なうことは困難である。さらに、今後の光ディスクの高密度化、光源としてのレーザ高の短波長化、光学系の高NA（開口数）化に対応して、ダイナミックなスキュー補正が不可欠となってくるので、上記のような調整機構だけでは補正ができなくなる可能性が大きい。これは、スキューにより発生するコマ収差が、NAの3乗に比例し、波長に反比例するため、読取限界のスキュー量が大幅に減少してしまうからである。例えば、波長780nm、NA0.45の場合と、波長635nm、NA0.52の場合とでは、スキュートレランスは半分になってしまう。

【0009】本発明は、以上の点に鑑み、簡単な構成により、タンジェンシャルスキュー、ラジアルスキューが確実に補正され得るようにした、光学ピックアップのスキュー調整装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、発光手段と、前記発光手段からの光を光ディスク上に照射する対物レンズと、前記対物レンズを二軸方向に移動可能に支持するアクチュエータと、光ディスクからの戻り光を検出する光検出器とを含んでいる光学ピックアップにおいて、一端が前記アクチュエータの固定部に連結され、他端が固定保持されたアーム手段と、このアーム手段の一端を所定量だけ変位させる駆動手段とを含んでいることを特徴とするスキュー調整装置により達成される。

【0011】上記構成によれば、そのときのタンジェンシャルスキュー量またはラジアルスキュー量に基づいて、これらスキュー量に対応して制御された駆動電圧が、駆動手段に印加されることにより、接線方向または半径方向に延びるアーム手段の一端が、この駆動電圧に対応した所定量だけ変位する。これにより、アーム手段は、固定保持された他端を中心に揺動することになり、アーム手段の一端は、その傾きが変化する。かくして、アーム手段の一端に支持されたアクチュエータの固定部が、タンジェンシャルスキュー調整またはラジアルスキュー調整されることになり、対物レンズの光軸が、光ディスクの表面に対して垂直に持ち来され得ることになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図11を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0013】図1は、本発明によるタンジェンシャルス

キュー調整装置を組み込んだ光学ピックアップの第一の実施形態を示している。図1において、光学ピックアップ10は、無偏光、無限系の光学系を有しており、半導体レーザ素子11、グレーティング12、ビームスプリッタ13、コリメータレンズ14、対物レンズ15及び光検出器16と、対物レンズ15を二軸方向に移動調整する二軸アクチュエータ17と、から構成されている。

【0014】上記半導体レーザ素子11は、半導体の再結合発光を利用した発光素子であり、光源として使用される。半導体レーザ素子11から出射した光ビームは、グレーティング12に導かれる。

【0015】グレーティング12は、回折格子ともいい、半導体レーザ素子11からの光ビームを0次光及び±1次光に分離する。

【0016】ビームスプリッタ13は、その反射面13aが対物レンズ15の光軸に対して45度傾斜した状態で配設されており、半導体レーザ素子11から出射した光ビームと光ディスク21の信号記録面からの戻り光を分離する。即ち、半導体レーザ素子11からの光ビームは、ビームスプリッタ13の反射面13aで反射され、戻り光は、ビームスプリッタ13を透過する。

【0017】コリメータレンズ14は、凸レンズであって、半導体レーザ素子11からの光ビームを平行光に変換する。

【0018】対物レンズ15は、凸レンズであって、コリメータレンズ14からの平行光ビームを、回転駆動される光ディスク18の信号記録面の所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ15は、二軸アクチュエータ17によって、二軸方向、即ち図1にて紙面に垂直なトラッキング方向及び上下方向であるフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0019】光ディスク18の信号記録面に照射された光ビームは、戻り光ビームとして、再び対物レンズ15及びコリメータレンズ14を介してビームスプリッタ13に導かれる。そして、ビームスプリッタ13を透過した戻り光ビームは、光検出器16の受光部に入射せしめられることになる。

【0020】光検出器16は、戻り光ビームを受光し得る受光面を有している。

【0021】二軸アクチュエータ17は、対物レンズ15が先端に取り付けられたレンズホルダー19と、該レンズホルダー19に対して、接着等により取り付けられたコイルボビン20と、を有している。

【0022】上記レンズホルダー19は、一端が該レンズホルダー19の両側に、また他端が固定部21に対して固定された二対の弾性支持部材22によって、固定部21に対して垂直な二方向、即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0023】また、上記コイルボビン20は、図2の場合、レンズホルダー19と一体に成形されており、図3

に示すように、フォーカシング用コイル 20 a 及びトラッキング用コイル 20 b が巻回されている。そして、フォーカシング用コイル 20 a 及びトラッキング用コイル 20 b に通電することにより、各コイルに発生する磁束が、二軸ベース 23 に取り付けられたヨーク 24 及びそれに取り付けられたマグネット 25 による磁束と相互に作用するようになっている。

【0024】さらに、上記弾性支持部材 22 は、弾性体により形成され、レンズホルダー 19 と固定部 21 との間に互いに平行になるように固定されている。

【0025】また、上記固定部 21 は、二軸ベース 23 を貫通して、その下側にて、光ディスク 18 の接線方向に延びる圧電バイモルフ素子 26 を介して二軸ベース 23 に取り付けられている。図示の場合、圧電バイモルフ素子 26 は、二軸ベース 23 に対して固定部材 23 a を介して取り付けられている。

【0026】ここで、圧電バイモルフ素子 26 は、圧電セラミックスの印加電界に比例した歪みを発生するという逆圧電効果を利用したアクチュエータであって、近年微小変位の制御や出力端末デバイスとして民生用機器にも利用されはじめているものである。そして、圧電バイモルフ素子 26 は、図 4 に示すように、二枚の互いに張り合わされた圧電セラミックス板 26 a、26 b が、電圧印加によって、それぞれ長さが変化することにより、伸長差により矢印 X で示すように屈曲するようになっている。例えば、図 5 に示すように、圧電バイモルフ素子 26 は、長さ 19.5 mm、幅 6 mm、厚さ 0.5 mm の寸法であって、先端から 0.5 mm の位置に、質量 0.9 g の負荷を載置すると共に、上側の圧電セラミックス板 26 a には -1.5 V、下側の圧電セラミックス板 26 b には +1.5 V の電圧を印加し、圧電セラミックス板 26 a、26 b の間に、0 V から 1.5 V の電圧を印加した場合、上記負荷位置を測定点としたとき、図 6 に示すように、0 乃至 0.6 度の角度変化が得られた。

【0027】さらに、圧電バイモルフ素子 26 には、光検出器 26 からの再生 (RF) 信号が、RF レベル検出回路 27 及びアンプ 28 を介して、制御信号として入力される。これにより、タンジェンシャルスキュー量が、RF レベルと相関関係を有することから、アンプ 28 により適宜に増幅されることにより、タンジェンシャルスキュー量に対応する電圧が、圧電バイモルフ素子 26 に印加されることになる。

【0028】本発明実施形態による光学ピックアップ 10 は、以上のように構成されており、半導体レーザ素子 11 からの光ビームは、グレーティング 12 を介して、ビームスプリッタ 13 により反射された後、コリメータレンズ 14 及び対物レンズ 15 を介して、光ディスク 18 の信号記録面に結像される。光ディスク 18 からの戻り光は、対物レンズ 15 及びコリメータレンズ 14 を介して、ビームスプリッタ 13 を透過し、光検出器 16 に

入射する。これにより、光検出器 16 の検出信号に基づいて、再生信号とフォーカスサーボ信号及びトラッキングサーボ信号が検出され得る。

【0029】ここで、二軸アクチュエータ 17 は、コイルボビン 20 に巻回されたフォーカシング用コイル 20 a 及びトラッキング用コイル 20 b に対して、上記フォーカスサーボ信号及びトラッキングサーボ信号に基づく駆動電流が、それぞれ供給される。これにより、ヨーク 24 及びマグネット 25 による磁気回路の磁界とフォーカシング用コイル 20 a 及びトラッキング用コイル 20 b から生ずる磁界とによって、レンズホルダー 19、即ち対物レンズ 15 がフォーカス方向 F c s 及びトラッキング方向 T r k に駆動され、フォーカシング及びトラッキングが行なわれる。

【0030】ところで、上述のようにフォーカシング及びトラッキングが行なわれて、光ディスク 18 の再生が行なわれているときに、光ディスク 18 の面振れ、取付誤差による内外周での傾きや、二軸アクチュエータ 17 自体のダイナミックスキュー等によって、前述したタンジェンシャルスキューが発生するが、このタンジェンシャルスキュー量は、前記 RF レベル検出回路 27 により検出され、このタンジェンシャルスキュー量に対応した電圧 (タンジェンシャルスキューエラー信号) が、圧電バイモルフ素子 26 に印加される。これにより、図 7 に示すように、圧電バイモルフ素子 26 の先端が、このタンジェンシャルスキューに応じて変位するので、対物レンズ 15 の光軸が、タンジェンシャル方向に傾くことになり、タンジェンシャルスキューが補正され得る。

【0031】図 8 は、タンジェンシャルスキュー検出の他の構成を示している。図 8 において、タンジェンシャルスキュー検出装置 30 は、光学ピックアップ 10 の光検出器 16 からの検出信号に基づいて、フォーカスサーボ回路 31 から二軸アクチュエータ 17 に対して出力されるフォーカスアクチュエータ駆動信号が低域通過フィルタ 32 を介して入力されるサンプリング回路 33 と、サンプリング回路 33 でサンプリングされたデータを格納する格納手段 34 と、格納手段 34 に格納されたデータを平均化する平均化手段 35 と、平均化手段 35 による平均化データの差分を検出する差分検出手段 36 と、差分検出手段 36 による差分をアナログ信号に変換する D/A 変換回路 37 と、D/A 変換回路 37 からのアナログ信号の高域をカットする低域通過フィルタ 38 と、低域通過フィルタ 38 からのアナログ信号のゲイン調整を行なう調整回路 39 と、から構成されている。

【0032】サンプリング回路 33 は、光ディスク 18 を回転駆動するスピンドルモータの回転同期信号 40 に基づいて、一回転毎に N 個の一定周期のパルスが発生するパルス発生回路 41 からサンプリングのタイミングを決めるパルスが入力される。これにより、サンプリング回路 33 は、図 9 に示すように、光ディスク 18 の一回

転中に一つのトラック 18a 上に沿って、等角度間隔に分割された N 個のディスク領域に関して、トラック方向の位置を変数 x としてパルスに基づいてアドレス指定し、それぞれ前記フォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 のサンプリングを N 回行ない、デジタル信号によるデータを得る。尚、フォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 は、光学ピックアップ 10 のフォーカスサーボにより、常に光ビームが対物レンズ 15 によって光ディスク 18 の上記トラック 18a に結像するように、対物レンズ 15 をフォーカスサーボするための信号である。従ってフォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 は、対物レンズ 15 の光軸方向の移動量を示すことになり、上記トラック 18a 上における面振れ量 y を表わしている。ここで、タンジェンシャルスキューは、単位距離あたりの光ディスク 18 の面振れ量で定義されることから、図 9 におけるフォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 の曲線の傾き $\Delta y / \Delta x$ が、タンジェンシャルスキューを示すことになる。従って、上記各ディスク領域が、単位距離 Δx に相当するように N を大きくとり、各ディスク領域にて、フォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 をサンプリングし、各ディスク領域のサンプリングデータと隣接するディスク領域のサンプリングデータとの差分 Δy を求めることにより、タンジェンシャルスキューが検出されることになる。このようにしてサンプリング回路 33 によりサンプリングされたフォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 の N 個のデータは、格納手段 34 により格納される。そして、上述したフォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 の N 個のデータのサンプリングが、光ディスク 18 の M 回転中の各回転毎に行なわれる。これにより、全体として $N \times M$ 個のデータが、サンプリング回路 33 によりサンプリングされ、格納手段 34 により格納されることになる。

【0033】平均化手段 35 は、格納手段 34 に格納された上記データのうち、各ディスク領域毎に、M 個のデータを読み出して平均化し、当該ディスク領域の代表データとして出力する。かくして、平均化手段 35 は、各ディスク領域における平均化データを、差分検出手段 36 に出力する。

【0034】差分検出手段 36 は、平均化手段 35 からの代表データに基づいて、一つ前の隣接するディスク領域に関する代表データとの差分 Δy を算出することにより、微分操作を行なうことになり、タンジェンシャルスキューデータを求める。

【0035】D/A 変換回路 37 は、入力されるデジタル信号をアナログ信号に変換する回路であって、差分検出手段 36 により検出された差分 Δy をアナログ信号であるタンジェンシャルスキュー量、即ちタンジェンシャルスキューエラー信号に変換する。

【0036】低域通過フィルタ 38 は、入力される信号に関して、高域成分をカットして、低域成分のみを通過

させる回路であって、D/A 変換回路 37 からの信号の低域成分のみを出力する。

【0037】調整回路 39 は、光ディスク 18 の回転数、即ちサンプリング間隔によるゲインを調整するものである。入力信号の単位系を距離から時間に変換して、タンジェンシャルスキューエラー信号を時間軸上で取扱いやすいようにする。従って、タンジェンシャルスキューエラー信号が時間軸上で取り扱われない場合には、この調整回路 39 は省略されてもよい。ここで、ゲイン調整は、例えば（単位時間 Δt = 単位距離 Δx / 回転数）の関係を満たすように行なわれる。

【0038】かくして、光ディスク 18 のタンジェンシャルスキュー量、即ちタンジェンシャルスキューエラー信号が検出されることになる。

【0039】このような構成のタンジェンシャルスキュー検出装置 30 によれば、タンジェンシャルスキューエラー信号は、以下のようにして検出される。先づ、スピンドルモータが作動して、光ディスク 18 が回転駆動される。この状態において、半導体レーザ素子 11 からの光ビームが、対物レンズ 15 を介して、光ディスク 18 の信号記録面に集光され、該光ディスク 18 の信号記録面からの戻り光は、対物レンズ 15 を介して、さらにコリメータレンズ 14、ビームスプリッタ 13 を介して、光検出器 16 の受光面に入射する。対物レンズ 15 は、二軸アクチュエータ 17 のフォーカスサーボ回路 31 によって、光ビームが光ディスク 18 の信号記録面に結像するようにフォーカスサーボされる。このとき、光検出器の検出信号に基づいて、フォーカスサーボ回路 31 は、フォーカシングを行なうように、二軸アクチュエータ 17 に対して、フォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 を出力する。

【0040】ここで、上記フォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 は、低域通過フィルタ 32 により、高域ノイズ等の高域成分をカットされた後、サンプリング回路 33 にも入力される。これにより、サンプリング回路 33 は、ディスク回転周期信号 40 に基づいてパルス発生回路 41 により生成されるパルス信号によるタイミングで、上記フォーカスアクチュエータ駆動信号 S1 のサンプリングを行ない、光ディスク 18 の一回転毎に各ディスク領域について N 個のデジタル化されたデータを出力する。そして、このサンプリングは、光ディスク 18 の M 回転の間、一回転毎に行なわれる。そして、格納手段 34 は、サンプリング回路 33 から入力されるデジタル化されたデータを順次にディスク領域毎に格納する。

【0041】これにより、平均化手段 35 は、格納手段 34 に格納されたデータに関して、各ディスク領域毎に、それぞれ M 個のデータを読み出して平均化する。そして、平均化されたデータを、そのディスク領域の代表データとして差分検出手段 36 に出力する。ところで、一般的には、フォーカスアクチュエータ駆動信号に含ま

れる、光ディスク 18 のディスク欠陥等や他の駆動信号等からの洩れ込み等により、ランダムな高域ノイズ分がかなり含まれている。従って、M 個のデータを平均化することにより、これらのランダムな高域ノイズ分が抑制され、より正確なデータが得られることになる。

【0042】かくして、差分検出手段 36 は、平均化手段 35 からの各ディスク領域の代表データと、一つ前の隣接するディスク領域の代表データとを比較して、その差分 Δy を検出する。この差分 Δy は、単位距離である Δx が各ディスク領域で一定であることから、光ディスク 18 の表面の面振れ量の変化、即ち微分を表わすので、タンジェンシャルスキューデータが得られることになる。

【0043】このようにして得られたタンジェンシャルスキューデータは、D/A 変換回路 37 により、アナログ信号であるタンジェンシャルスキューエラー信号に変換された後、低域通過フィルタ 38 により、不要な高域成分がカットされ、調整回路 39 に入力される。

【0044】最後に、調整回路 39 は、低域通過フィルタ 38 を介して入力されるタンジェンシャルスキューエラー信号を、単位系を距離 (Δx) から時間 (Δt) に変換し、単位時間に関するタンジェンシャルスキューエラー信号が検出され得ることになる。

【0045】図 10 は、本発明によるタンジェンシャルスキュー調整装置を備えた光学ピックアップの第二の実施形態を示している。図 10 において、光学ピックアップ 50 は、図 1 に示した光学ピックアップ 10 における圧電バイモルフ素子 26 の代わりに、固定された支点 51 に対して揺動可能に支持されたアーム 52 と、アーム 52 の先端を上下方向に変位させるリニアアクチュエータ 53 が備えられている点を除いて、他の構成即ち、二軸アクチュエータ 17 は、図 1 の光学ピックアップ 10 と同様の構成である。

【0046】上記アーム 52 は、剛性材料から構成されていると共に、その先端が、固定部 21 の下端に取り付けられている。

【0047】リニアアクチュエータ 53 は、入力される制御信号に応じて、可動部 53a が上下動するように構成されている。

【0048】このような構成によれば、リニアアクチュエータ 53 が、タンジェンシャルスキューエラー信号に基づいて駆動されることにより、図 10 に示すように、アーム 52 の先端が、タンジェンシャルスキュー量に応じて変位するので、対物レンズ 15 の光軸が、タンジェンシャル方向に傾くことになり、タンジェンシャルスキューが補正され得る。

【0049】尚、上記実施形態においては、アーム 52 を揺動させるために、リニアアクチュエータ 53 が使用されているが、アーム 52 を揺動させ得るものであれば、他の手段、例えば積層型圧電アクチュエータであっ

てもよい。

【0050】図 11 は、本発明によるタンジェンシャルスキュー調整装置を備えた光学ピックアップの第三の実施形態を示している。図 11 において、光学ピックアップ 60 は、圧電バイモルフ素子 26 の固定側が、さらに光ディスク 18 の半径方向に延びる圧電バイモルフ素子 61 を介して、二軸ベース 23 に固定されている点を除いて、他の構成即ち、二軸アクチュエータ 17 は、図 1 の光学ピックアップ 10 と同様の構成である。

【0051】圧電バイモルフ素子 61 は、圧電バイモルフ素子 26 と同様に、二枚の圧電セラミックス板から構成されていて、一端を固定して電圧を印加することにより、印加電圧に応じて、他端が変位するようになっていると共に、一端が、圧電バイモルフ素子 26 の固定側に取り付けられ、また他端 61a が、二軸ベース 23 あるいは他の固定部に対して固定保持されている。

【0052】このような構成の光学ピックアップ 60 によれば、圧電バイモルフ素子 26 が、タンジェンシャルスキューエラー信号に基づいて駆動されることにより、図 11 に示すように、圧電バイモルフ素子 26 の先端が、タンジェンシャルスキュー量に応じて変位して、対物レンズ 15 の光軸が、タンジェンシャル方向に傾くことになり、タンジェンシャルスキューが補正され得る。また、圧電バイモルフ素子 61 が、ラジアルスキューエラー信号に基づいて駆動されることにより、図 11 に示すように、圧電バイモルフ素子 61 の先端が、ラジアルスキュー量に応じて変位して、対物レンズ 15 の光軸が、ラジアル方向に傾くことになり、ラジアルスキューが補正され得る。

【0053】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、光ディスクの面振れによるタンジェンシャルスキューが補正され得ることになり、光ディスクの読取性能が向上することになり、高密度記録光ディスクに最適な光学ピックアップが得られることになる。さらに、高 NA 化、短波長化等によって、スキュートレランスが小さい場合であっても、本発明によるスキュー調整によって、光ディスクの信号読取が確実にこなわれ得ることになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるタンジェンシャルスキュー調整装置を備えた光学ピックアップの第一の実施形態を示す概略断面図である。

【図 2】図 1 の光学ピックアップにおける二軸アクチュエータを示す部分拡大図である。

【図 3】図 2 の二軸アクチュエータにおける磁気回路の部分を示す部分拡大図である。

【図 4】図 1 の光学ピックアップで使用されるタンジェンシャルスキュー調整用の圧電バイモルフ素子の構成を示す拡大側面図である。

【図 5】圧電バイモルフ素子の構成例を示す概略図であ

る。

【図 6】図 5 の圧電バイモルフ素子による電圧—角度特性を示すグラフである。

【図 7】図 1 の光学ピックアップによるスキュー調整を示す概略図である。

【図 8】図 1 の光学ピックアップで使用するタンジェンシャルスキュー調整装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図 9】図 8 の装置によるタンジェンシャルスキュー量の検出を示す概念図である。

【図 10】本発明によるタンジェンシャルスキュー調整装置を備えた光学ピックアップの第二の実施形態を示す概略断面図である。

【図 11】本発明によるタンジェンシャルスキュー調整装置及びラジアルスキュー調整装置を備えた光学ピックアップの第三の実施形態を示す概略斜視図である。

【図 12】従来の光学ピックアップの一例を示す概略断面図である。

【図 13】図 12 の光学ピックアップにおけるフォーカシング及びトラッキングを示す概略斜視図である。

【図 14】図 12 の光学ピックアップにおけるタンジェンシャルスキュー及びラジアルスキューを示す概略斜視図である。

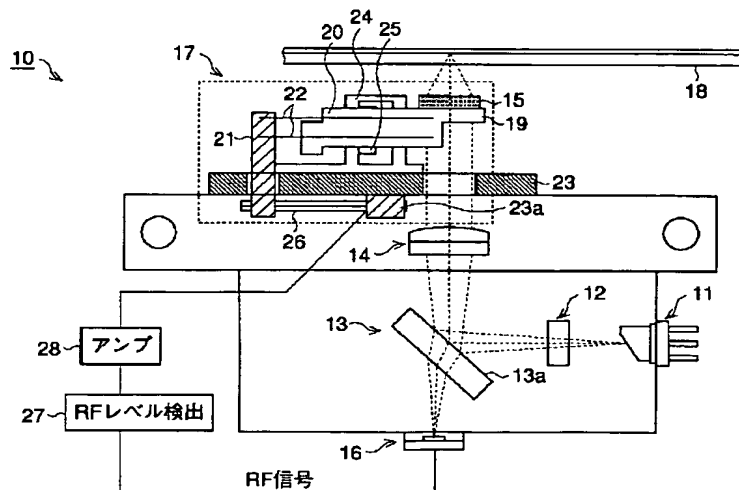
【図 15】従来のレーザーディスクプレーヤにおけるラジアルスキュー補正を説明する概略図である。

【符号の説明】

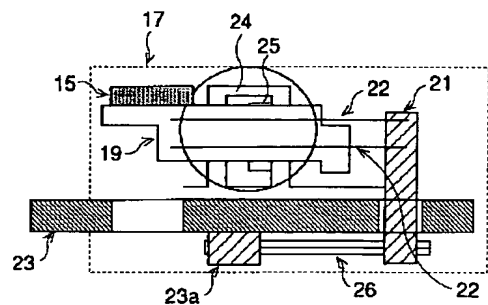
- 10 光学ピックアップ
- 11 半導体レーザ素子
- 12 グレーティング
- 13 ビームスプリッタ
- 14 コリメータレンズ
- 15 対物レンズ

- 16 光検出器
- 17 二軸アクチュエータ
- 18 光ディスク
- 19 レンズホルダー
- 20 コイルボビン
- 21 固定部
- 22 弾性支持部材
- 23 二軸ベース
- 24 ヨーク
- 25 マグネット
- 26 圧電バイモルフ素子（アーム手段、駆動手段）
- 27 RF レベル検出回路
- 28 アンプ
- 30 タンジェンシャルスキュー検出装置
- 31 フォーカスサーボ回路
- 32 低域通過フィルタ
- 33 サンプリング回路
- 34 格納手段
- 35 平均化手段
- 36 差分検出手段
- 37 D/A 変換回路
- 38 低域通過フィルタ
- 39 調整回路
- 40 ディスク回転同期信号
- 41 パルス発生回路
- 50 光学ピックアップ
- 51 支点
- 52 アーム
- 53 リニアアクチュエータ
- 60 光学ピックアップ
- 61 ラジアルスキュー調整用の圧電バイモルフ素子

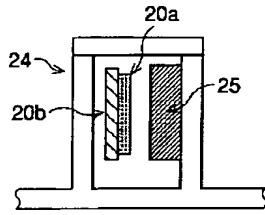
【図 1】



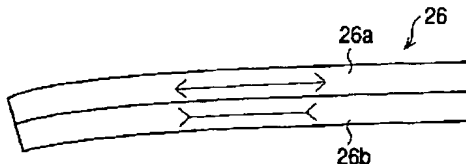
【図 2】



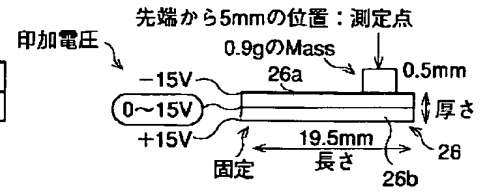
【図3】



【図4】

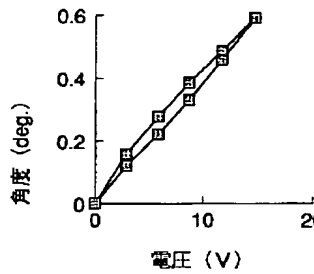


【図5】

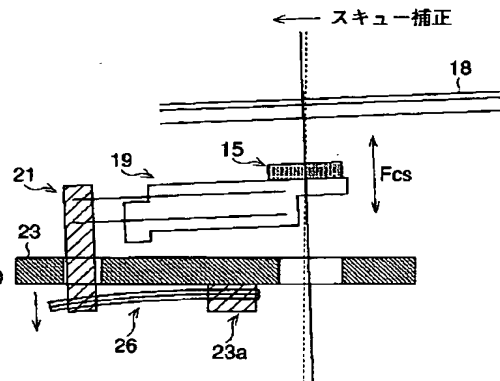


【図6】

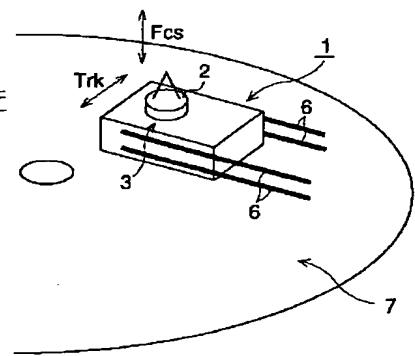
バイモルフ単体の電圧-角度特性



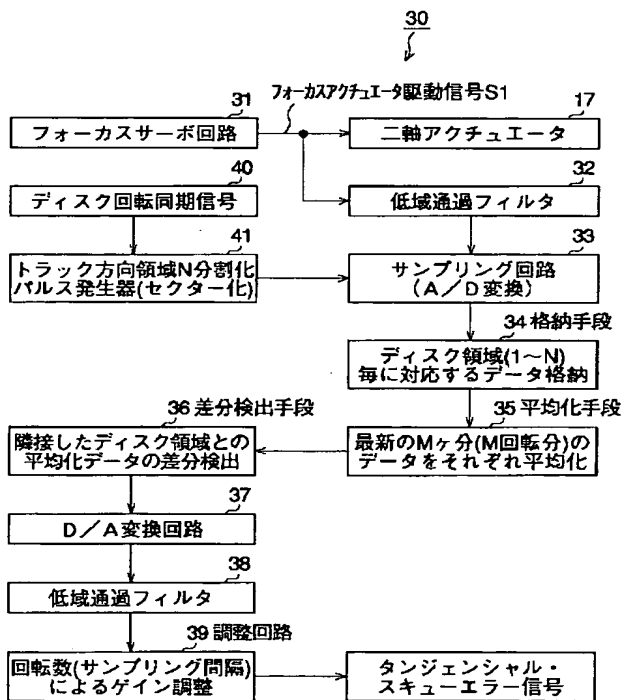
【図7】



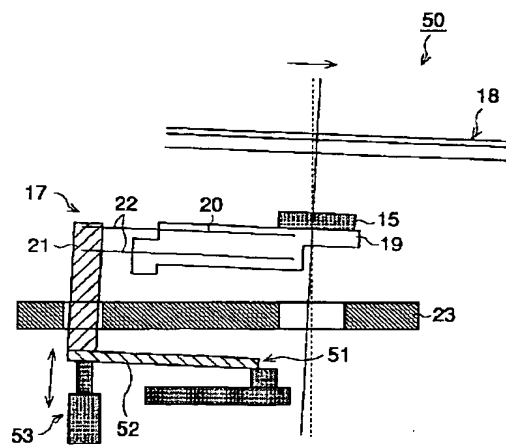
【図13】



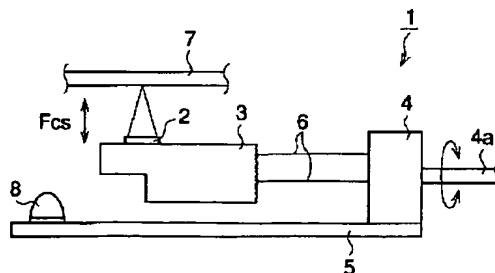
【図8】



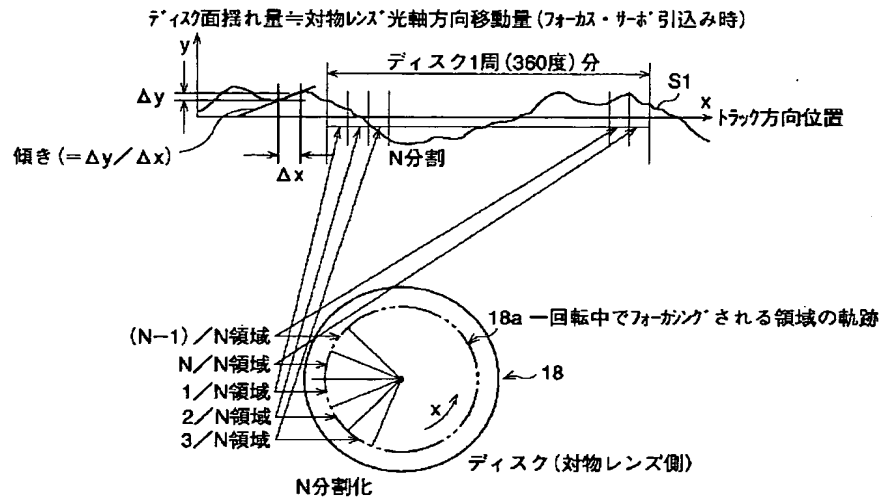
【図10】



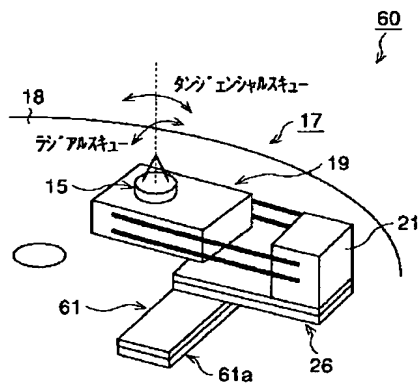
【図12】



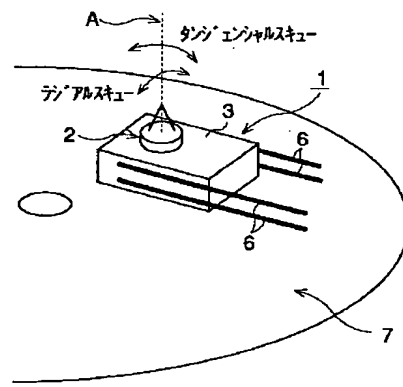
【図 9】



【図 11】



【図 14】



【図 15】

